



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 17 772 A1** 2004.12.09

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 17 772.8**  
(22) Anmeldetag: **16.04.2003**  
(43) Offenlegungstag: **09.12.2004**

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **B04C 5/24**  
**B04C 5/103**

(71) Anmelder:  
**Bühler AG, Uzwil, CH**  
  
(74) Vertreter:  
**Frommhold, J., Dr., Pat.-Ass., 38114  
Braunschweig**

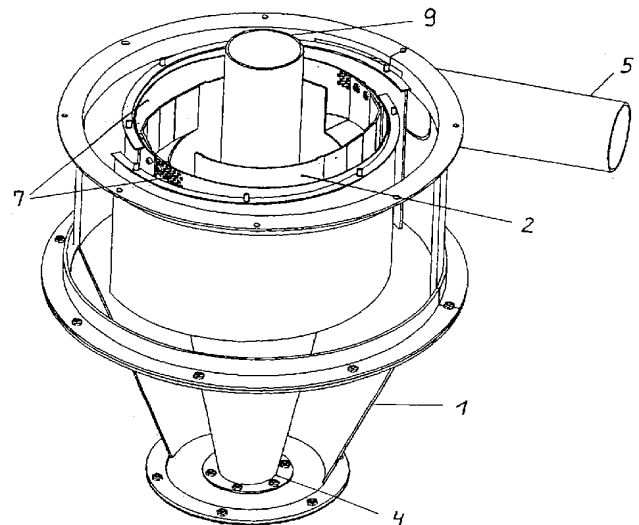
(72) Erfinder:  
**Reichmuth, Franz, Flawil, CH**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Staubabscheider**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Abscheider, insbesondere einen Abscheider für Bruchkörner, Schalen oder Staub in pneumatischen Anlage von Mühlenbetrieben.

Der Abscheider beinhaltet einen Doppelzyklon, bei dem zwei Zyklone (1, 2) ineinander befindlich angeordnet sind. Im äußeren Zyklon (1) erfolgt zunächst eine Vorabscheidung an äußeren Leitblechen (6), eine Grobabscheidung an inneren Leitblechen (7) und eine Feinabscheidung an Steigkanälen (8) des inneren Zyklons (2). Die abgeschiedenen Teile werden über eine Bodenöffnung (4) ausgetragen.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Staubabscheider, insbesondere einen Abscheider resp. einen Umluftabscheider für Bruchkörner, Schalen, Staub und andere Luftverunreinigungen.

**[0002]** Zyklone und Fliehkraftabscheider werden bereits seit mehreren Jahrzehnten in Mühlen und dergleichen eingesetzt, um befrachtete Luftströme nach Reinigungsmaschinen, zum Beispiel Steinausleser, von Staub, Schalen oder anderen Leichtfraktionen zu reinigen.

**[0003]** Zyklone sind sehr einfach aufgebaut und sie weisen nur einen verhältnismässig geringen Luftwiderstand auf. Die abgeschiedenen Stoffe werden im unteren Bereich des Fliehkraftabscheiders gesammelt und über eine Produktschleuse ausgetragen. Die Luft tritt im oberen Bereich tangential ein und verlässt den Zyklon nach mehreren Wirbelbewegungen zentral im obersten Bereich durch ein Tauchrohr. Nachteilig an einem Zyklon ist der verhältnismässig schlechte Wirkungsgrad infolge von Sekundärwirbeln, variierender Staubbiladung und Luftdruck.

**[0004]** Mittels eines Fliehkraftabscheiders gemäss EP-B-0178316 wurde eine höhere Staubabscheidung erreicht. Die Luftöffnungen sind so ausgebildet, dass sich eine Luftzirkulation vom oberhalb einer Umlenk wand befindlichen Teil des Vortrennraumes durch den oberen Bereich des Sammeltrichters hindurch und wieder zurück in den Vortrennraum einstellt. Dabei sind die Umlenkmittel für die Luft nur innerhalb ihres der Umlenk wand gegenüberliegenden Bereiches mit Luftdurchtrittskanälen versehen.

**[0005]** Bekannt ist auch ein Staubsauger mit in Reihe geschalteten Zyklonen fortlaufend höherer Leistung bezüglich der Abscheidung feinen Staubes gemäss der Offenbarung der EP-B-0042723. Hierbei weist der Zyklon höchster Leistung einen sich von seinem Einlauf hinweg verjüngenden, kegelförmigen Teil auf, wobei diesem Zyklon ein Zyklon geringerer Leistung vorgeschaltet ist, der einen Körper ohne die Verjüngung vom Lufteinlauf hinweg aufweist und entweder zylindrisch ausgebildet ist oder eine entgegen gesetzte Verjüngung aufweist.

**[0006]** Eine solche Anordnung weist zwar einen guten Abscheidegrad aber zugleich einen grossen Widerstand auf, die Luft muss in einem separaten Spiralkanal gesammelt werden.

**[0007]** Aus der US-A-2171246 ist eine Anordnung mit zwei in Reihe geschalteten Zyklonen bekannt, die beide ein sich vom Einlass her verjüngendes, kegelförmiges Gehäuse ohne gemeinsamen Auslass für das abzuschneidende Gut aufweisen.

**[0008]** Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, einen Staubabscheider für Bruchkörner, Schalen, Staub und andere Luftverunreinigungen zu schaffen, der bei geringem Widerstand bzw. Druckverlust einen hohen Abscheidegrad ermöglicht und der auch im Umluftbetrieb einsetzbar ist.

**[0009]** Die Lösung der Aufgabe erfolgt mit den Merkmalen des Patentanspruchs. Der Abscheider weist einen äusseren und einen inneren Zyklon auf, die in Reihe geschaltet und beide zylindrisch ausgebildet sind. Zur Vorabscheidung sind äussere Leitbleche angeordnet, was eine direkte Luftzuweisung an den inneren Zyklon ermöglicht. Für den Eintritt in den inneren Zyklon wird die Luft in mindestens einem Steigkanal beschleunigt und es wird ein Drall erzeugt.

**[0010]** Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen offenbart. So kann mit einem Leitapparat im Tauchrohr und zwei Steigkanälen vor dem inneren Zyklon der Widerstand weiter verringert werden.

**[0011]** Die Abscheidung im inneren Zyklon erfolgt auf Grund der Fliehkraft, infolge der bekannten Spiralbewegung. Vorteilhaft ist, dass im inneren Zyklon nur noch die feinsten Partikel auszulesen sind.

**[0012]** Wäre die Beladung im inneren Zyklon hingegen stark unterschiedlich, würden grosse und schwere Teile die Fliehkraft soweit mindern, dass feine Partikel nicht mehr abscheidbar wären sondern über das Tauchrohr abgesaugt würden. Dadurch, dass im inneren Zyklon annähernd gleich grosse und gleich schwere Partikel vorliegen, wird eine sehr gute Trennung erreicht. Mit der Grob- und Vorabscheidung wird eine entsprechende Beladung des inneren Zyklons erreicht.

**[0013]** Der erfindungsgemässe Staubabscheider ermöglicht eine sehr gute Abscheidung bei grossen Luftmengen, wie sie zum Beispiel in einem Mühlenbetrieb auftreten.

**[0014]** Die Erfindung wird nachfolgend in einem Ausführungsbeispiel an Hand einer Zeichnung näher beschrieben. In der Zeichnung zeigen die

**[0015]** Fig. 1: den äusseren Zyklon in einer Schnittdarstellung

**[0016]** Fig. 2: den inneren Zyklon in einer Schnittdarstellung.

**[0017]** Der Abscheider, der als Umluftabscheider in einer Getreidemühle eingesetzt ist, besteht aus einem Doppelzyklon 1, 2, wobei die Zyklone 1, 2 jedoch nur funktionell in Reihe (nacheinander) geschaltet sind. Räumlich sind sie ineinander angeord-

net. Der äussere Zyklon **1** weist wie der innere Zyklon **2** einen unteren kegeltstumpfförmigen Teil und einen oberen zylindrischen Teil auf. Beide Zykclone **1, 2** weisen einen gemeinsamen Boden **3** mit einer Öffnung **4** auf, die als der Auslass (**3, 4**) beider Zykclone **1, 2** der für die abgeschiedenen Feststoffe dient, ist mit einer nicht dargestellten Austragsschleuse dicht verbunden.

- 4** Öffnung
- 5** Lufteintrittsstutzen
- 6** äusseres Leitblech
- 7** inneres Leitblech
- 8** Steigkanal
- 9** Tauchrohr
- 10** Eintrittsöffnung

#### Patentansprüche

**[0018]** Im zylindrischen Teil des äusseren Zyklons **1** ist ein Lufteintrittsstutzen **5** für die beladene Luft tangential angeordnet. Zwischen den zylindrischen Teilen der Zykclone **1, 2** sind äussere Leitbleche **6** zur Vorabscheidung angeordnet. Hieran schliessen sich innere Leitbleche **7** zur Grobabscheidung an. Diese gehen in zwei Steigkanäle **8** über, die übereinander angeordnet sind. Im Inneren des inneren Zyklons **2** ist ein Tauchrohr **9** vorgesehen, welches zusätzlich mit einem nicht dargestellten Leitapparat versehen sein kann.

**[0019]** Die zu reinigende Luft gelangt vom Lufteintrittsstutzen zunächst in den äusseren Zyklon **1**, wo eine Vorabscheidung durch die zwei äusseren Leitbleche **6** erfolgt. Die groben Teile, die durch die Rotation der Luft an die Aussenwand des äusseren Zyklons **1** gedrängt werden, fallen während der Rotation infolge Schwerkraft nach unten, wo sie über die Öffnung **4** ausgetragen werden. Die mittleren bis feinen Teile werden beim Eintritt der Luft in den inneren Zyklon **2** durch die inneren Leitbleche **7** abgeschieden, fallen ebenfalls nach unten und werden über die Öffnung **4** ausgetragen.

**[0020]** Die Luft und feinste Teile, die durch die inneren Leitbleche **7** umgelenkt sind werden durch Eintrittsöffnungen **10** hindurch vom inneren Zyklon **2** angesaugt, durch die ausserhalb der Zyklonwand angeordneten Steigkanäle **8** in Gegenrotation versetzt und für den Eintritt in den inneren Zyklon **2** beschleunigt. In diesem werden auch feinste Teile wie vorgenannt beschrieben abgeschieden und die gereinigte Luft wird via Tauchrohr **9** abgesaugt. Der Eintritt in den inneren Zyklon **2** ist auf zwei gegenüberliegende Eintrittsöffnungen (bitte kennzeichnen!) verteilt und der Eintritt der gereinigten Luft in das Tauchrohr **9** erfolgt mittels eines spezifischen Leitapparates, wie er zum Beispiel im Lüfter- und Pumpenbau zur Anwendung kommt.

1. Staubabscheider zur Abscheidung von Bruchkörnern, Schalen, Staub oder dergleichen aus einem Luftstrom mit zwei in Reihe geschalteten Zyklonen (**1, 2**) unterschiedlicher Abscheideleistung, wobei der Zyklon höherer Leistung ein sich vom Einlauf her kegeltstumpfförmig verjüngendes Teil aufweist und einer Einrichtung zur Erzeugung eines Luftstromes von einem Staublufteinlass durch die beiden Zyklonabscheider und der vorgeschaltete Zyklon geringerer Leistung ebenfalls ein sich vom Einlauf her kegeltstumpfförmig verjüngendes Teil aufweist, in welchem der Zyklon höherer Leistung angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der äussere Zyklon (**1**) im Bereich des Lufteinlasses äussere Leitbleche (**6**) aufweist, die der direkten Luftzuweisung an den inneren Zyklon (**2**) dienen, wobei zwischen den Leitblechen (**6**) und dem inneren Zyklon (**2**) mindestens ein aufsteigender Steigkanal (**8**) angeordnet ist.

2. Abscheider nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Steigkanäle (**8**) vorgesehen sind.

3. Abscheider nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass beide Zykclone (**1, 2**) im Bereich des Staublufteinlasses zylindrisch ausgebildet sind.

4. Abscheider nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der innere Zyklon (**2**) innere Leitbleche (**7**) aufweist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

#### Bezugszeichenliste

- 1** äusserer Zyklon
- 2** innerer Zyklon
- 3** Boden

Anhängende Zeichnungen

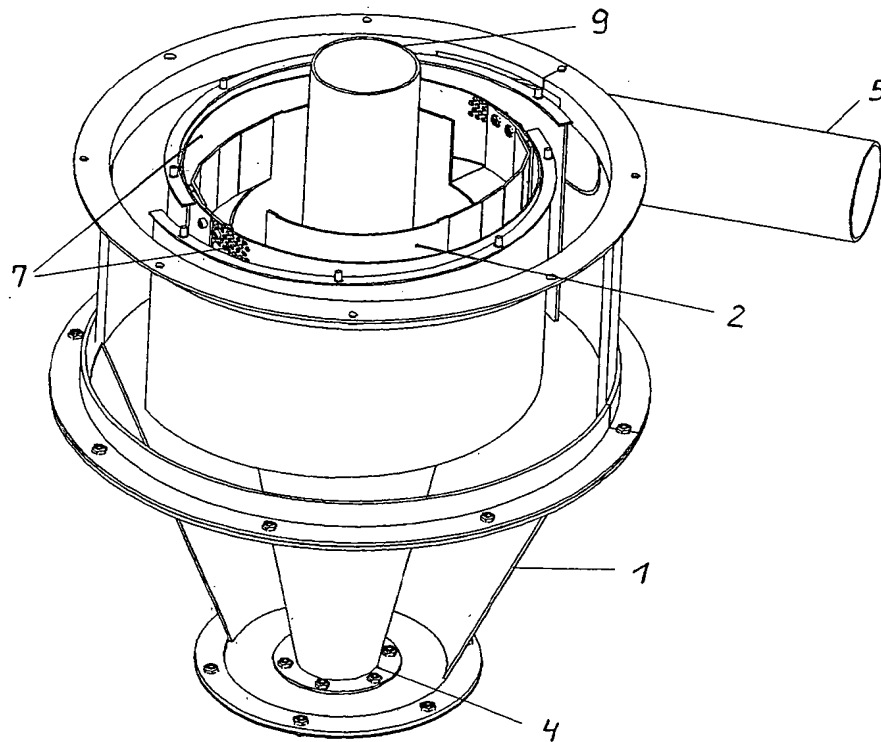


Fig. 1

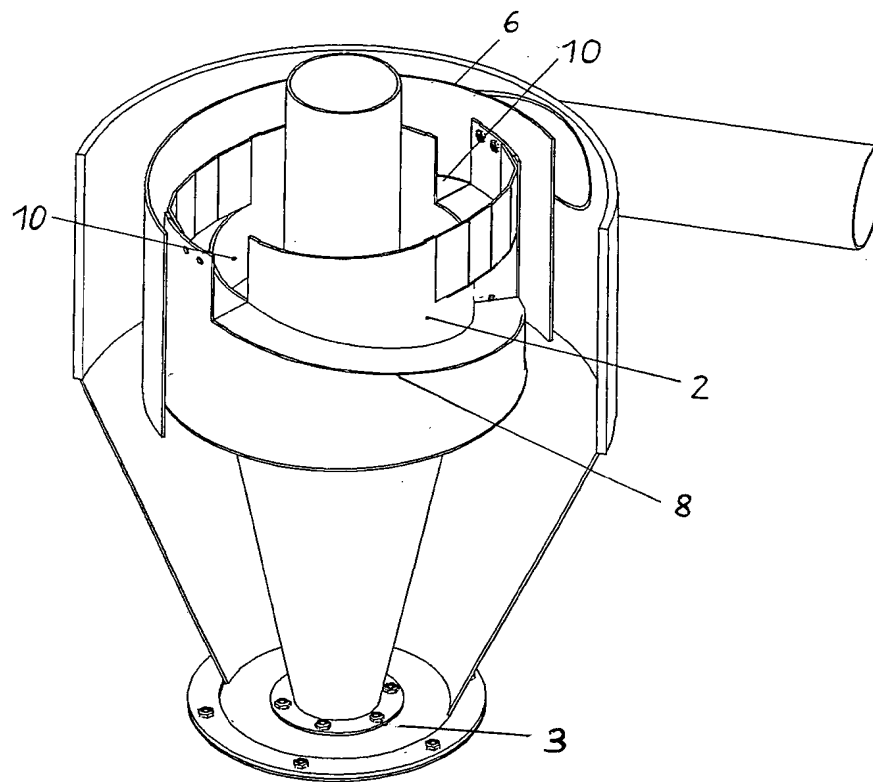


Fig. 2

**PUB-NO:** DE010317772A1  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** DE 10317772 A1  
**TITLE:** TITLE DATA NOT AVAILABLE  
**PUBN-DATE:** December 9, 2004

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
REICHMUTH, FRANZ	CH

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
BUEHLER AG	CH

**APPL-NO:** DE10317772

**APPL-DATE:** April 16, 2003

**PRIORITY-DATA:** DE10317772A (April 16, 2003)

**INT-CL (IPC):** B04C005/24 , B04C005/103

**EUR-CL (EPC):** B04C005/04 , B04C005/103 ,  
B04C005/26

**ABSTRACT:**

The outer cyclone (1) has a lower conical section and upper cylindrical section in which the accelerated air from the inlet (5) is directed by guide plates (7) to the inner cyclone (2) in which

fine particles are centrifugally separated and discharged through an inner tube (9) and an opening (4).